

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-325641

出 願 人

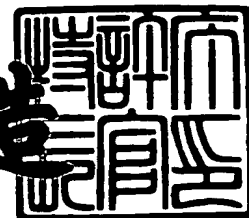
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2001年 7月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063700

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP003136

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 番地 4 1 東京エレクトロ  
ン九州株式会社 佐賀事業所内

【氏名】 石原 明

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099944

【弁理士】

【氏名又は名称】 高山 宏志

【電話番号】 045-477-3234

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062617

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606708

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 洗浄処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、  
基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、  
前記保持手段を圍繞するように設けられたカップと、  
前記保持手段に保持された基板の上面を洗浄する洗浄手段と、  
前記洗浄手段を保持した洗浄手段保持アームと、  
前記洗浄手段保持アームを駆動するアーム駆動機構と、  
前記カップの配設部と前記アーム駆動機構の配設部とを分離するように設けられた隔壁と、

を具備することを特徴とする洗浄処理装置。

【請求項 2】 前記アーム駆動機構は、前記洗浄手段保持アームを直進駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄処理装置。

【請求項 3】 前記洗浄手段保持アームは、前記隔壁に形成された窓部または前記隔壁上方の開口部を通して前記処理カップの配設部と前記アーム駆動機構の配設部との間に跨るように配設され、前記窓部または前記開口部を通して移動可能となっていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の洗浄処理装置。

【請求項 4】 前記カップは、カップ内からのミストが拡散が抑制されるように、内周上側から外周下側へ傾斜したテーパ部が上下 2 段に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 5】 前記洗浄手段が前記基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシであり、洗浄処理中に洗浄液が前記アーム駆動機構側へ飛散することを抑制するために、前記ブラシの外側かつ前記アーム駆動機構側にブラシカバーが配設されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 6】 前記カップの外側から前記保持手段に保持された基板の略中心に向けて所定の処理液を供給する処理液供給機構を具備し、

前記ブラシが前記基板の上面に当接しつつ前記基板上を横断している間に、前記処理液供給機構から供給される処理液が直接前記ブラシにあたらないように、前記処理液の供給タイミングが制御されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 7】 基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、  
基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、  
前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと  
  
前記ブラシをそれぞれ保持した複数のブラシ保持アームと、  
前記複数のブラシ保持アームをそれぞれ独立して直進駆動するアーム駆動機構と、  
  
を具備することを特徴とする洗浄処理装置。

【請求項 8】 基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、  
基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、  
前記基板および前記保持手段を囲繞するように配設されたカップと、  
前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、  
  
前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと  
  
前記ブラシを保持するブラシ保持アームと、  
前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、  
  
を具備し、  
  
前記保持手段に保持された基板に供給された洗浄液のカップ外部の拡散が抑制されるように、前記カップに内周上側から外周下側へ傾斜したテーパ部が上下 2 段に形成されていることを特徴とする洗浄処理装置。

【請求項 9】 基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、  
基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、  
前記基板および前記保持手段を囲繞するように配設されたカップと、  
前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと

前記ブラシを保持するブラシ保持アームと、  
前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、  
前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、

洗浄処理中に洗浄液が前記アーム駆動機構側へ飛散することを抑制するために、  
前記ブラシの外側かつ前記アーム駆動機構側に設けられたブラシカバーと、  
を具備することを特徴とする洗浄処理装置。

【請求項 1 0】 前記ブラシカバーは、前記保持手段に保持された基板の中心と前記カップの上端とを結ぶ線よりも低い位置に前記ブラシカバーの下端が位置するように配設されていることを特徴とする請求項 9 に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 1】 前記ブラシカバーは、前記処理液供給機構から吐出される洗浄液が直接に触れない位置において、前記ブラシの外周の一部を覆うように配設されていることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 2】 前記ブラシカバーに衝突する洗浄液の跳ね返りが抑制されるように、前記ブラシカバーは断面略弧状の形状を有することを特徴とする請求項 9 から請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 3】 前記ブラシカバーの表面に所定の洗浄液を供給するブラシカバー洗浄機構を具備し、

前記ブラシを用いた洗浄処理時または前記ブラシの待機時に前記ブラシカバーの表面に所定の洗浄液を流すことによって前記ブラシカバーが清浄に保持されることを特徴とする請求項 9 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 4】 前記アーム駆動機構は、前記ブラシ保持アームを直進駆動することを特徴とする請求項 8 から請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 5】 基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、  
基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、

前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと

前記ブラシを保持したブラシ保持アームと、

前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、

前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を吐出する第 1、第 2 の 2 本の処理液吐出ノズルを有する処理液供給機構と、

を具備し、

前記第 1 の処理液吐出ノズルからは前記保持手段に保持された基板の略中心に向けて処理液が吐出され、前記第 2 の処理液吐出ノズルからは前記保持手段に保持された基板の略中心よりも外側の所定位置に処理液が吐出されることを特徴とする洗浄処理装置。

【請求項 1 6】 前記第 2 の処理液吐出ノズルからは、前記保持手段に保持された基板の半径を中心から外周に向かって 2 : 1 に分割する点に向けて所定の処理液が吐出されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の洗浄処理装置。

【請求項 1 7】 前記ブラシが前記基板の上面に当接しつつ前記基板上を横断している間に、前記保持手段に保持された基板の略中心に向けて吐出された処理液が前記ブラシにあたらないように、前記第 1 の処理液吐出ノズルからの前記処理液の供給タイミングが制御されることを特徴とする請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の洗浄処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハや L C D 基板等の基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハ（ウエハ）の表裏両面、特に半導体デバイスが形成されるウエハの表面の清浄度を高く維持する必要があり、このため、種々の製造プロセスの前後でウエハの表裏面の洗浄が行

われている。特に、フォトリソグラフィ工程においては、ウエハの表裏面の洗浄は不可欠であり、従来より、例えば、略水平に載置されて面内回転するウエハの上面に洗浄液を供給しながら、回転するブラシをウエハの上面に当接しつつウエハの中心部と周縁部との間で往復移動させることで、ウエハの上面に付着したパーティクル等の汚染物質を除去するスクラブ洗浄が行われている。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ここで、従来のスクラブ洗浄にあっては、例えば、主にブラシの周囲で発生する洗浄液のミスト等が飛散して洗浄処理室を汚す問題があり、また、飛散した洗浄液がブラシを移動させる機構、つまりブラシを保持したアームの駆動機構に付着して動作不良を起こさせる場合があった。逆に、駆動機構等において発生するパーティクルが洗浄装置内において拡散し、ウエハに付着してウエハの品質を低下させる問題もあった。

## 【 0 0 0 4 】

さらに、近年、ウエハ等の被処理基板の面積化が進み、同時に被処理基板に形成されるデバイスの微細化、高密度集積化が進んでおり、これに伴って被処理基板 1 枚当たりの洗浄処理時間に長時間を要するようになってきている。このため、被処理基板全体にわたって均質で高品質な洗浄処理を行いつつ、洗浄処理時間を短縮して、ランニングコストが低減される洗浄処理方法ならびに洗浄処理装置が望まれている。

## 【 0 0 0 5 】

本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、洗浄処理装置に使用される各種の駆動系に飛散した洗浄液が付着することによる動作不良の発生と駆動系からのパーティクルの基板へ向けての飛散を防止した洗浄処理装置を提供することを目的とする。また、本発明は、被処理基板 1 枚当たりの洗浄処理時間を短縮せしめる洗浄処理装置を提供することを目的とする。さらに、洗浄液の飛散を防止して洗浄処理装置内を清浄に保持する洗浄処理装置を提供することを目的とする。さらにまた、本発明は洗浄液の供給形態に着目して洗浄処理をより効果的に、かつ均質に行うことを可能とした洗浄処理装置を提供すること

を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明によれば、第1発明として、基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、前記保持手段を圍繞するように設けられたカップと、前記保持手段に保持された基板の上面を洗浄する洗浄手段と、前記洗浄手段を保持した洗浄手段保持アームと、前記洗浄手段保持アームを駆動するアーム駆動機構と、前記カップの配設部と前記アーム駆動機構の配設部とを分離するように設けられた隔壁と、を具備することを特徴とする洗浄処理装置、が提供される。

【0007】

本発明によれば、第2発明として、基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと、前記ブラシをそれぞれ保持した複数のブラシ保持アームと、前記複数のブラシ保持アームをそれぞれ独立して直進駆動するアーム駆動機構と、を具備することを特徴とする洗浄処理装置、が提供される。

【0008】

本発明によれば、第3発明として、基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、前記基板および前記保持手段を圍繞するように配設されたカップと、前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと、前記ブラシを保持するブラシ保持アームと、前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、を具備し、前記保持手段に保持された基板に供給された洗浄液のカップ外部の拡散が抑制されるように、前記カップに内周上側から外周下側へ傾斜したテーパ部分が上下2段に形成されていることを特徴とする洗浄処理装置、が提供される。

【0009】

本発明によれば、第4発明として、基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置



であって、基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、前記基板および前記保持手段を圍繞するように配設されたカップと、前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと、前記ブラシを保持するブラシ保持アームと、前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、洗浄処理中に洗浄液が前記アーム駆動機構側へ飛散することを抑制するために、前記ブラシの外側かつ前記アーム駆動機構側に設けられたブラシカバーと、を具備することを特徴とする洗浄処理装置、が提供される。

## 【 0 0 1 0 】

発明によれば、第5発明として、基板に所定の洗浄処理を施す洗浄処理装置であって、基板を略水平に保持して面内回転させる保持手段と、前記保持手段に保持された基板の上面に当接してスクラブ洗浄を行うブラシと、前記ブラシを保持したブラシ保持アームと、前記ブラシ保持アームを駆動するアーム駆動機構と、前記保持手段に保持された基板の所定位置に所定の処理液を吐出する第1、第2の2本の処理液吐出ノズルを有する処理液供給機構と、を具備し、前記第1の処理液吐出ノズルからは前記保持手段に保持された基板の略中心に向けて処理液が吐出され、前記第2の処理液吐出ノズルからは前記保持手段に保持された基板の略中心よりも外側の所定位置に処理液が吐出されることを特徴とする洗浄処理装置、が提供される。

## 【 0 0 1 1 】

上述した第1発明の洗浄処理装置では、洗浄処理を行う場であるカップの配設部と、アーム駆動機構の配設部が隔壁によって分離されているので、カップ内から飛散する洗浄液がアーム駆動機構へ付着し、アーム駆動機構に動作不良が生ずることが防止され、逆に、アーム駆動機構から発生するパーティクルがカップの配設部へ拡散して基板に付着し、基板の品質を低下させるといった問題が解決される。

## 【 0 0 1 2 】

また、第2発明の洗浄処理装置では、ブラシを保持したアームが複数配設されていることから種々の洗浄方法を採用することが可能である。例えば、複数本の

ブラシを同時に使用することで洗浄速度を上げることが可能であり、また、配設するブラシの材質等を異なったものとして、洗浄処理の進行に合わせて適切なものを用いると、より高品質な洗浄処理を行うことが可能となる。

#### 【0013】

第3発明の洗浄処理装置では、基板を囲繞するように設けられたカップに上下2段のテーパ部が形成されて、スクラブ洗浄中に発生する洗浄液のミスト等がカップ外に拡散し難い構造となっており、これにより洗浄処理装置内部を清浄に保持することが可能となり、また、洗浄処理装置内部が清浄に保持されることで、基板に付着するパーティクルの量が低減され、基板の品質が高く維持される。

#### 【0014】

第4発明の洗浄処理装置では、ブラシの外側の所定位置にブラシの外周の一部の囲うようにブラシカバーが配設されていることから、基板に供給される洗浄水が洗浄処理中に飛散した場合でも、ブラシカバーが配設されている方向であるブラシ保持アームの基端側への飛散は防止され、これによって、アーム駆動機構への洗浄液の付着およびこの付着によるアーム駆動機構の動作不良の発生の問題が解決される。

#### 【0015】

第5発明の洗浄処理装置では、洗浄液の吐出位置が最適化されており、これにより、少ない洗浄液量であっても均一な液膜を基板の上面に形成することができるようになり、洗浄処理におけるランニングコストが低減されるのみならず、洗浄処理を基板全体で均一に行うことができるようになり、基板品質が向上する。なお、これら第1から第4の発明に係る洗浄処理装置の特徴は任意に組み合わせ用いることができ、これによって洗浄処理された基板品質の向上、洗浄処理時間の短縮やランニングコストの低減、洗浄処理装置内部の清浄性の確保等の種々の効果を同時に得ることが可能となる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について具体的に説明する。  
本実施形態では、本発明の洗浄処理装置を、半導体ウエハ（ウエハ）の搬入、洗

浄、乾燥、搬出をバッチ式に一貫して行うように構成された洗浄処理システムに用いられるスクラブ洗浄ユニット（SCR）に適用した場合について説明することとする。

## 【0017】

図1は洗浄処理システム1の概略構造を示す平面図であり、図2はその側面図である。これら図1および図2に示されるように、洗浄処理システム1は、ウエハWに洗浄処理を施す洗浄処理部3と、洗浄処理部3に対してウエハWを搬入出する搬入出部2から構成されている。

## 【0018】

洗浄処理システム1においては、搬入出部2は、複数枚、例えば26枚のウエハWが所定の間隔で水平に収容されているキャリアCを載置するための載置台11が設けられたイン・アウトポート4と、キャリアCと洗浄処理部3との間でウエハの搬送を行うウエハ搬送機構13が備えられたウエハ搬送部5とから構成されている。

## 【0019】

イン・アウトポート4に配設された載置台11上には、例えば、3個のキャリアCを水平面のY方向に並べて所定位置に載置することができるようになっている。また、イン・アウトポート4とウエハ搬送部5との境界壁91において、キャリアCの載置場所に対応する位置には窓部92が形成されており、窓部92のウエハ搬送部5側には窓部92をシャッター等により開閉する窓部開閉機構12が設けられている。窓部92を開口してキャリアCのウエハ搬入出口とウエハ搬送部5とを連通させると、ウエハ搬送部5に配設されたウエハ搬送機構13のキャリアCへのアクセスが可能となり、ウエハWの搬送を行うことができる状態となる。

## 【0020】

ウエハ搬送部5には、キャリアCと洗浄処理部3との間におけるウエハWの受け渡しを行うウエハ搬送機構13が配設されている。ウエハ搬送機構13は、X方向、Y方向、Z方向にそれぞれ移動可能であり、かつ、X-Y平面内（ $\theta$ 方向）で回転自在に構成されている。こうして、ウエハ搬送機構13は、載置台11

に載置された全てのキャリアCの任意の高さ位置にあるウエハWにアクセス可能であり、さらに、洗浄処理部3に配設されたウエハ受渡ユニット (TRS) 14aにアクセス可能となっている。こうして、ウエハ搬送機構13は、イン・アウトポート4側から洗浄処理部3側へ、逆に洗浄処理部3側からイン・アウトポート4側へウエハWを搬送する。

## 【0021】

洗浄処理部3には、ウエハWの上下面を反転させるウエハ反転ユニット (RVS) 14bとウエハ搬送部5との間で基板の受け渡しを行うためにウエハWを一時的に載置するウエハ受渡ユニット (TRS) 14aとからなる受渡／反転部 (RVS／TRS) 14と、洗浄処理後のウエハWを乾燥等する加熱／冷却部 (HP／COL) 16が設けられている。また、ウエハWにスクラブ洗浄を施すスクラブ洗浄ユニット (SCR) 21a～21dが上下2段で各段に2台ずつの計4台配設されている。さらに、これらのウエハ反転ユニット (RVS) 14b、ウエハ受渡ユニット (TRS) 14a、スクラブ洗浄ユニット (SCR) 21a～21d、加熱／冷却部 (HP／COL) 16の全てにアクセス可能に配設され、これら各部または各ユニットとの間でウエハWの受け渡しを行う主ウエハ搬送機構 (PRA) 15が配設されている。

## 【0022】

また、洗浄処理部3には、洗浄処理システム1全体の動作・制御を行うための電装ユニット (EB) 18と機械制御ユニット (MB) 19、スクラブ洗浄ユニット (SCR) 21a～21dに送液する所定の洗浄液を貯蔵する薬液貯蔵ユニット (CTB) 17が配設されている。さらに、洗浄処理部3の天井部には、ウエハWを取り扱う各ユニットおよび主ウエハ搬送機構 (PRA) 15に、清浄な空気をダウンフローするためのフィルターファンユニット (FFU) 22が配設されている。なお、薬液貯蔵ユニット (CTB) 17、電装ユニット (EB) 18、機械制御ユニット (MB) 19を洗浄処理部3の外側に設置することにより、また外部に引き出すことにより、この面よりのメンテナンスも可能にできる。

## 【0023】

図3は受渡／反転部 (RVS／TRS) 14におけるウエハ反転ユニット (R

V S) 1 4 b とウエハ受渡ユニット (T R S) 1 4 a の配設状態を、X 方向に隣接する主ウエハ搬送機構 (P R A) 1 5 および加熱／冷却部 (H P / C O L) 1 6 とともに示した断面図である。受渡／反転部 (R V S / T R S) 1 4 においては、下側にウエハ受渡ユニット (T R S) 1 4 a が 2 段に積み重ねられ、ウエハ受渡ユニット (T R S) 1 4 a 上にウエハ反転ユニット (R V S) 1 4 b がさらに 2 段積み重ねられて配設されている。

## 【 0 0 2 4 】

なお、フィルターファンユニット (F F U) 2 2 からのダウンフローの一部は、ウエハ受渡ユニット (T R S) 1 4 a 内およびウエハ反転ユニット (R V S) 1 4 b 内に導かれた後にウエハ搬送部 5 に向けて流出する構造となっており、これにより、ウエハ搬送部 5 から洗浄処理部 3 へのパーティクル等の侵入が防止され、洗浄処理部 3 の清浄度が保持されるようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

主ウエハ搬送機構 (P R A) 1 5 は、Z 方向に延在し、垂直壁 5 1 a ・ 5 1 b およびこれらの間の側面開口部 5 1 c を有する筒状支持体 5 1 と、その内側に筒状支持体 5 1 に沿って Z 方向に昇降自在に設けられたウエハ搬送体 5 2 とを有している。筒状支持体 5 1 はモータ 5 3 の回転駆動力によって回転可能となっており、それに伴ってウエハ搬送体 5 2 も一体的に回転されるようになっている。

## 【 0 0 2 6 】

ウエハ搬送体 5 2 は、搬送基台 5 4 と、搬送基台 5 4 に沿って前後に移動可能な 3 本の主ウエハ搬送アーム 5 5 ・ 5 6 ・ 5 7 とを備えており、主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 は、筒状支持体 5 1 の側面開口部 5 1 c を通過可能な大きさを有している。これら主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 は、搬送基台 5 4 内に内蔵されたモータおよびベルト機構によりそれぞれ独立して進退移動することが可能となっている。ウエハ搬送体 5 2 は、モータ 5 8 によってベルト 5 9 を駆動させることにより昇降するようになっている。なお、符号 6 0 は駆動プーリー、6 1 は従動プーリーである。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、主ウエハ搬送機構 (P R A) 1 5 を挟んで、受渡／反転部

(RVS/TRS) 14の反対側には加熱/冷却部(HP/COL) 16が設けられている。加熱/冷却部(HP/COL) 16には、強制冷却を行う冷却ユニット(COL) 16bが1台配設され、その上に強制加熱/自然冷却を行うホットプレートユニット(HP) 16aが3台積み重ねられて配設されている。

## 【0028】

上述した洗浄処理システム1においては、載置台11に載置されたキャリアC内のウエハWは、ウエハ搬送機構13によって一方のウエハ受渡ユニット(TRS) 14aに搬送される。主ウエハ搬送機構(PRA) 15における主ウエハ搬送アーム55~57のいずれかがウエハ受渡ユニット(TRS) 14aからウエハWを受け取るが、このときウエハWは表面(半導体デバイスを形成する面をいうものとする)が上面(ウエハWを水平に保持した場合に上側となっている面をいうものとする)となっているので、例えば、表面の洗浄処理から開始する場合には、まず、ウエハWをスクラブ洗浄ユニット(SCR) 21a~21dのいずれかへ搬送し、スクラブ洗浄処理を行う。

## 【0029】

表面のスクラブ洗浄処理が終了したウエハWは、必要に応じてホットプレートユニット(HP) 16aのいずれかへ搬送されて乾燥処理され、また、必要に応じて冷却ユニット(COL) 16bで冷却された後に主ウエハ搬送アーム55~57のいずれかを用いてウエハ反転ユニット(RVS) 14bの一方へ搬送される。ウエハ反転ユニット(RVS) 14bにおいては、裏面(半導体デバイスを形成しない面をいう)が上面となるようにウエハWを180°反転させ、その後ウエハWは主ウエハ搬送アーム55~57のいずれかによってスクラブ洗浄ユニット(SCR) 21a~21dのいずれかへ搬送され、裏面のスクラブ洗浄処理が行われる。

## 【0030】

裏面のスクラブ洗浄処理が終了したウエハWは、必要に応じてホットプレートユニット(HP) 16aのいずれかへ搬送されて乾燥処理等された後に、主ウエハ搬送アーム55~57のいずれかを用いてウエハ反転ユニット(RVS) 14bの一方へ搬送され、裏面が上面となっていたウエハWは表面が上面となるよう

に反転処理される。こうして表面が上面となったウエハWは、主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかによってウエハ反転ユニット(RVS)14bからウエハ受渡ユニット(TRS)14aの一方へ搬送された後、ウエハ搬送機構13によってキャリアC内の所定位置に搬送され、キャリアC内に収容される。

## 【0031】

次に、上述した洗浄処理システム1に用いられるスクラブ洗浄ユニット(SCR)21a～21dについて、より詳細に説明する。例えば、ウエハ搬送部5側に配置されているスクラブ洗浄ユニット(SCR)21bと同段隣に配設されているスクラブ洗浄ユニット(SCR)21aとは、主ウエハ搬送機構(PRA)15の主ウエハ搬送アーム55～57が挿入退出可能なように、これらの境界壁97aについて対称な構造となっている。

## 【0032】

つまり、後に詳細に図4を参照しながら説明するように、スクラブ洗浄ユニット(SCR)21aにおいてはスピンチャック71にウエハWが保持されるが、このウエハWを略水平に保持し、また、主ウエハ搬送アーム55～57との間でウエハWの受け渡しを行うスピンチャック71は、全てのスクラブ洗浄ユニット(SCR)21a～21dにおいて主ウエハ搬送機構(PRA)15に近接した位置に設けられている。

## 【0033】

そして、スピンチャック71上に保持されたウエハWの上面にブラシ76a・76bが当接するように駆動されるブラシ保持アーム77a・77bの待避位置は、スピンチャック71の配設位置を確定した後定められ、例えば、主ウエハ搬送機構(PRA)15から離れた位置に設けられる。こうして、スクラブ洗浄ユニット(SCR)21a・21bはその境界である壁面97aについて互いに対称な構造を有し、同様に、スクラブ洗浄ユニット(SCR)21c・21dはその境界である壁面97bについて互いに対称な構造を有する(図1参照)。

## 【0034】

なお、上段に設けられたスクラブ洗浄ユニット(SCR)21c・21dには、直上に設けられたフィルターファンユニット(FFU)22から直接に清浄な

空気を取り込むことができるため、その内部のクリーン度を高く保つことが可能であるが、下段に設けられたスクラブ洗浄ユニット（SCR）21a・21bには、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21a～21dの壁面を利用して配管を設ける等してフィルタファンユニット（FFU）22から内部に清浄な空気を引き込む必要がある。

## 【0035】

従って、通常、下段に設けられたスクラブ洗浄ユニット（SCR）21a・21bのクリーン度は上段に設けられたスクラブ洗浄ユニット（SCR）21c・21dほどは高くはないと考えられる。そこで、洗浄処理システム1においては、より清浄度の高い環境での処理が好ましいウエハWの表面の洗浄を上段に設けられたスクラブ洗浄ユニット（SCR）21c・21dで行い、下段に設けられたスクラブ洗浄ユニット（SCR）21a・21bを用いてウエハWの裏面の洗浄を行うように、用途を区別して用いることが好ましい。

## 【0036】

このように、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21a～21dを表面洗浄用と裏面洗浄用とに分けた場合に、裏面洗浄用のスクラブ洗浄ユニット（SCR）21a・21bにおいては、ウエハWをスピンチャック71上に水平に保持した場合には表面が下面（ウエハWを水平に保持した場合に下側となっている面をいうものとする）となっているので、ウエハWの表面にスピンチャック71に保持された場合の痕跡が残らないように、スピンチャック71としては、機械的にウエハWの周縁部を保持する機構を有するものを用いることが好ましい。一方、表面洗浄用のスクラブ洗浄ユニット（SCR）21c・21dにおいては、ウエハWをスピンチャック71上に略水平に保持した場合には裏面が下面となっているので、例えば、スピンチャック71として真空吸着によりウエハWを保持する機構を有するものを用いることができる。

## 【0037】

上述したように、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21a～21dを、ウエハWの裏面洗浄用と表面洗浄用とに分けて用いた場合には、スピンチャック71の構造は異なっても、その他の部品構成等は同じであることから、以下、裏面洗



浄用のスクラブ洗浄ユニット（SCR）21aを例としてその構造について説明する。

## 【0038】

図4はスクラブ洗浄ユニット（SCR）21aの概略構造を示す平面図、図5は図4においてY方向から見た断面図、図6は図4においてX方向から見た断面図である。スクラブ洗浄ユニット（SCR）21aの各部材はシンク68内に配設され、シンク68の主ウエハ搬送機構（PRA）15との境界部分には開閉窓69が配設されており、開閉窓69を通して主ウエハ搬送アーム55～57が進退出する。このため、ウエハWを保持するスピンチャック71は、主ウエハ搬送機構（PRA）15に近い位置に配設されている。

## 【0039】

スピンチャック71は、チャックプレート71aとチャックプレート71aを支持する枢軸71b、枢軸71bを回転させる回転駆動機構71c、チャックプレート71aにおいてウエハWの脱着を行う脱着機構71dから構成されている。また、チャックプレート71aの表面には、例えば、図示しない支持ピン71eが複数（図4において6箇所）配設されており、このウエハWはこの支持ピン71eの頂点に接して載置される。

## 【0040】

チャックプレート71aの周縁の3箇所には、ウエハWの脱着機構71dが配設されている。ここで、図5の左側には脱着機構71dがウエハWを保持した状態が示されており、図5の右側には脱着機構71dがウエハWを保持していない状態が示されている。昇降機構72により昇降自在な1枚の連結テーブル72a上には脱着機構71dの配設位置に対応する3箇所に当接治具72bが配設されており、昇降機構72を上昇させると3箇所に配設された当接治具72bは、同時に脱着機構71dの内周端をそれぞれチャックプレート71aの裏面に押し付け、これにより、脱着機構71dの外周端が外側下方へ傾いてウエハWの保持状態が解除されるようになっている。反対に昇降機構72を降下させ、当接治具72bが脱着機構71dから離隔すると、脱着機構71dの外周端は内側上方に傾いて、自然にウエハWが脱着機構71dに保持される。

## 【0041】

枢軸71bとチャックプレート71aとの接合部分の構造をより詳細に図7の断面図に示す。枢軸71b内には窒素ガス等の乾燥ガスをウエハW側に向かって供給するガス供給孔41が形成されており、このガス供給孔41と連通するように、チャックプレート71aの中央部には孔部42が形成されている。この孔部42の上方には円錐部材43がその頂点が下向きとなって配設されており、図7においては、円錐部材43は脚部44に支持されたプレート45の下面に配設されている。ただし、これら円錐部材43と脚部44とプレート45は一体的に形成されていてもよい。なお、プレート45の上面がウエハWの下面と接触しないように脚部44の長さが調整されている。

## 【0042】

このようなガス供給孔41の下方からウエハW側へ噴射された乾燥ガスは、円錐部材43とプレート45によって直接にウエハWにあたることなく、円錐部材43によって半径方向に分散され、脚部44の間を抜けてウエハWの下面とチャックプレート71aの上面との間をウエハWの外周側に向けて拡散し、半径方向に噴出される。こうしてウエハWの下面から半径方向に噴出される乾燥ガスによって、ウエハWの下面とチャックプレート71aの上面との間にミスト状となった洗浄液が侵入して付着することを確実に防止することができ、ウエハWの下面の汚染を防止することができる。

## 【0043】

チャックプレート71aの周囲を囲繞するように配設されたカップ73は、昇降機構74により昇降自在となっている。図5では下段位置および上段位置が同時に示され、図6では上段位置のみが示されており、ウエハWの搬入出時にはカップ73は下段位置に保持され、洗浄処理中は上段位置に保持される。カップ73には、内周上側から外周下側に傾斜したテーパ部73a（下段）・73b（上段）が上下2段に形成されており、洗浄処理中は、ウエハWを回転することによってウエハWから外周に向けて飛散する洗浄液が下段のテーパ部73aにあたった後に下方に導かれる高さ位置にカップ73は固定される。

## 【0044】

このように、主に下段のテーパー部 7 3 a によって洗浄処理中に発生したミスト化した洗浄液が外部に向けて拡散することが防止されるが、カップ 7 3 ではテーパー部 7 3 a の上部にテーパー部 7 3 b を設けることにより、このようなミスト化した洗浄液のカップ 7 3 外部への飛散がさらに抑制され、また、カップ 7 3 の垂直壁（Z 方向に平行な壁部）または下段のテーパー部 7 3 a に衝突した洗浄液の跳ね返りがカップ 7 3 外へ飛散することが防止される構造となっている。

## 【 0 0 4 5 】

こうして洗浄液のカップ 7 3 外への飛散が防止されることで、スクラブ洗浄ユニット（SCR）2 1 a 内が清浄に保持されると、ウエハ W への汚染も起こり難くなり、ウエハ W を高品質なものとするのが可能となる。なお、カップ 7 3 の内周側底部にはドレイン 7 5 が形成されており、カップ 7 3 内の排気および洗浄液の排出が行われるようになっている。

## 【 0 0 4 6 】

カップ 7 3 の外側の所定位置には、2 本のリンスノズル 8 6 a ・ 8 6 b が配設されており、それぞれウエハ W の所定位置に洗浄液またはリンス液を供給してウエハ W 上に液膜を形成することができるようになっている。ここで、ウエハ W 上に形成される液膜が均一であると、ウエハ W 全体にわたって均質な洗浄処理を行うことが可能となる。

## 【 0 0 4 7 】

そこで、スクラブ洗浄ユニット（SCR）2 1 a では、リンスノズル 8 6 a からウエハ W の略中心に向けて洗浄液またはリンス液を吐出し、一方のリンスノズル 8 6 b からは、ウエハ W の略中心よりも外側の位置に向けて洗浄液またはリンス液を吐出して液膜を形成する。このとき、リンスノズル 8 6 b からは、ウエハの半径 R を中心から外周に向かって  $R_1 : R_2 = 2 : 1$ （図 4 参照）に分割する点に向けて洗浄液またはリンス液を吐出すると、少ない吐出量でより均一な液膜をウエハ W 上に形成することが可能となる。

## 【 0 0 4 8 】

こうして、均一な液膜が形成された場合には、後述するブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄時に、ウエハ W 全体にわたって均一な洗浄処理を行うこと

が可能となり、また、スクラブ洗浄終了後スピン乾燥前に行うリンス処理においても、ウエハW全体にわたって均一なリンス処理を行うことが可能となる。このように洗浄液またはリンス液を適切な位置に吐出することで、ウエハWの品質が高められる。また、洗浄液またはリンス液が効率的に使用されるので、その消費量を低減してランニングコストを低減することが可能となる。

## 【 0 0 4 9 】

なお、図4に示すように、リンスノズル86a・86bから吐出される洗浄液の吐出方向が略平行となるようにリンスノズル86a・86bを配設すると、均一な液膜が形成し易く、好ましいが、洗浄液またはリンス液がウエハWの所定位置に吐出され、均一な液膜がウエハW上に形成される限りにおいて、吐出方向がずれていても構わない。

## 【 0 0 5 0 】

また、ブラシ76a・76bをウエハWに当接させながらウエハW上を横断するようにX方向にスキャンさせたときに、リンスノズル86aから連続的に洗浄液を吐出すると、ブラシ76a・76bがウエハWの中心部を通過する際に、洗浄液が直接にブラシ76a・76bに衝突して周囲に拡散することが予想される。このため、例えば、ブラシ76a・76bのスキャンを優先させてブラシ76a・76bの動きに合わせて直接には洗浄液があたらないように、洗浄液の吐出のタイミングを制御することが好ましい。

## 【 0 0 5 1 】

スクラブ洗浄ユニット（SCR）21aには、ウエハWの上面に当接してスクラブ洗浄を行う2本のブラシ76a・76bが配設されている。ブラシ76a・76bにおいて実際にウエハWと当接する部分の材質は、刷毛状のもの、パフ（スポンジ）状のもの等を用いることができ、特に限定されるものではない。ブラシ76a・76bは、それぞれブラシ保持アーム77a・77bの先端部分において、ブラシ保持アーム77a・77bを駆動させたときにブラシ76a・76bがウエハWの中心を横切る位置において保持されている。

## 【 0 0 5 2 】

また、図6に示すように、ブラシ76aは、ブラシ保持アーム77aに配設さ

れた、例えば、モータ 3 5 a の回転をベルト 3 5 b を用いて回転軸 7 8 a へ伝達する回転駆動機構 3 5 により、Z 方向に平行な回転軸 7 8 a 回りに回転自在に構成されている。このような回転駆動機構 3 5 はブラシ 7 6 b についても同様に設けられる。なお、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b の回転駆動機構は、モータの回転軸がブラシ 7 6 a の回転軸 7 8 a と一致するように、ベルトを用いずにダイレクトに駆動するものを用いることもできる。

## 【 0 0 5 3 】

図 4 では、2 本のブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b がカップ 7 3 外の待避位置にある状態が示されており、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b は待避位置において、ブラシバス 6 7 上に位置し、ブラシバス 6 7 にブラシ 7 6 a ・ 7 6 b から垂れ落ちる洗浄液が捕集される。また、この待避位置において後述するブラシカバー洗浄機構を用いてブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b の洗浄を行った際には、ブラシバス 6 7 に処理後の洗浄液が捕集される。

## 【 0 0 5 4 】

ブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b の先端には、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b に所定の洗浄液を供給する洗浄液供給ノズル（図示せず）が設けられており、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄中には、前述したリンスノズル 8 6 a ・ 8 6 b からウエハ W への洗浄液の供給以外に、洗浄液供給ノズルからもブラシ 7 6 a ・ 7 6 b へ所定量の洗浄液が供給できるようになっている。

## 【 0 0 5 5 】

ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b の外側であってブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b の基端側（後述するアーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b との連結側をいう）には、洗浄処理中に洗浄液がブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b の基端側へ飛散し難いように、ブラシの外周の一部の囲うようにしてブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b がそれぞれ設けられている。このブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b はまた、リンスノズル 8 6 a ・ 8 6 b から吐出される洗浄液が直接に触れない位置において、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b の外周の一部を覆うように配設することが好ましい。これは、洗浄液が直接にブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b に触れる場合には、洗浄液が飛散してウエハ W に均一な液膜を形成することができなくなるためである。

## 【 0 0 5 6 】

図 6 に示されるように、ブラシカバー 3 1 a は、スピンチャック 7 1 に保持されたウエハ W の中心とカップ 7 3 の上端、つまり上段のテーパー部 7 3 b の上端とを結ぶ線 L よりも低い位置にブラシカバー 3 1 a の下端が位置するように配設される。この場合、ブラシ 7 6 a とウエハ W の接触面近傍やブラシ 7 6 a の外周等からブラシ保持アーム 7 7 a の基端側へ向かって飛散する洗浄液は、ブラシカバー 3 1 a に遮られて、カップ 7 3 のテーパー部 7 3 b の上端から外部へ飛散することが防止され、スクラブ洗浄ユニット ( S C R ) 2 . 1 a 内を清浄に保持することが可能となる。また、洗浄液が後述する隔壁 9 8 に設けられた窓部 9 8 a へ向かって飛散し、窓部 9 8 a から駆動機構配設室 8 2 b へ侵入することが防止されることから、アーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b に洗浄液が付着してアーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b に動作不良が発生する等の事態を回避することが可能となる。

## 【 0 0 5 7 】

このようなブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b は、断面略弧状等の形状とすることが好ましい。この場合にはブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b に衝突する洗浄液がより小さなミスト等に分かれて跳ね返り、カップ 7 3 内外へ飛散するといったことが起こり難くなる。

## 【 0 0 5 8 】

また、ブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b の表面に所定の洗浄液を供給するブラシカバー洗浄機構を設けることも好ましい。ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いた洗浄処理時に、ブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b の表面に所定の洗浄液が流れるようにすると、ブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b に衝突する洗浄液がブラシカバー洗浄機構によって供給される洗浄液と混ざりあって下方に導かれ、これによりミストの発生が抑制される。一方、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b をブラシバス 6 7 上に待機させているときにブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b の表面に洗浄液を流すことで、ブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b を洗浄し、清浄に保持することができる。

## 【 0 0 5 9 】

図 4 または図 6 に示されるように、ブラシ保持アーム 7 7 a の基端部はアーム駆動機構 7 9 a と連結され、アーム駆動機構 7 9 a によりガイド 8 1 a に沿って

X方向に平行にスライド自在となっており、また、ブラシ保持アーム77bの基端部はアーム駆動機構79bと連結され、アーム駆動機構79bによりガイド81bに沿ってX方向に平行にスライド自在となっている。このように、複数のブラシ保持アーム77a・77bを設けた場合であっても、その駆動方向が同じX方向であって水平移動する形態としていることから、ブラシ保持アーム77a・77bの駆動を独立して容易に行うことが可能であり、また、1箇所にとめて配設してスクラブ洗浄ユニット（SCR）21aの省スペース化を図ることができる。

## 【0060】

また、これらのアーム駆動機構79a・79bはブラシ保持アーム77a・77bをZ方向に移動させる昇降機構をも兼ね備えており、この昇降機構によりブラシ76a・76bの高さ調節を行うことができるようになっている。なお、ブラシ76a・76bが配設されているブラシ保持アーム77a・77bの先端部分にブラシ76a・76bをZ方向に昇降させる機構を設けることも可能である。

## 【0061】

スクラブ洗浄ユニット（SCR）21aにおいては、例えば、スピチャック71を回転させた状態で、カップ73の外側近傍に配設されたリンスノズル86a・86bからウエハWの表面の所定位置に洗浄液を供給してウエハW上に均一な液膜を形成しつつ、2本のブラシ保持アーム77a・77bを同時に駆動してブラシ76a・76bをウエハWの異なる位置に当接させながらX方向にスキャンさせて洗浄処理を行うことができる。この場合には、1枚のウエハWの洗浄処理時間を短縮することが可能となる。

## 【0062】

また、例えば、ブラシ76a・76bのウエハWと当接する部分の材質を異なるものとして、一方を粗洗浄用、他方を仕上げ用として用いて、より精密な洗浄を行うこともできる。さらに、一方のブラシを他方のブラシが故障等やブラシの摩耗等により使用に不適となった場合に対処するための予備ブラシとして用いることも可能である。

## 【 0 0 6 3 】

図 4 または図 6 に示すように、シンク 6 8 は隔壁 9 8 によって、カップ 7 3 が配設された洗浄処理室 8 2 a と、ブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b のアーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b が配設された駆動機構配設室 8 2 b とに仕切られており、ブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b は、この隔壁 9 8 に設けられた窓部 9 8 a (図 6) を通してその先端側が洗浄処理室 8 2 a に位置するように配設されている。この窓部 9 8 a は、ブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b の Z 方向での昇降と X 方向でのスキャンに支障がないように Z 方向に所定の開口幅を有し、X 方向に延在して設けられている。

## 【 0 0 6 4 】

このようにシンク 6 8 内を洗浄処理室 8 2 a と駆動機構配設室 8 2 b とに分離することにより、アーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b で発生することが予想されるパーティクル等が洗浄処理室 8 2 a 側へ飛散して、ウエハ W に付着することを回避することができるようになり、ウエハ W の品質を高く維持することが可能となる。また、カップ 7 3 外へ飛散する洗浄液があった場合に、このような洗浄液がアーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b に付着して、アーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b に動作障害を生じさせるといった問題が回避される。前述したように、ブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b を配設することにより、窓部 9 8 a に向かって洗浄液が飛散し難い構造となっているので、隔壁 9 8 の配設とブラシカバー 3 1 a ・ 3 1 b の配設によって、よりアーム駆動機構 7 9 a ・ 7 9 b に洗浄液が付着し難い構造となっている。

## 【 0 0 6 5 】

さて、スクラブ洗浄ユニット (SCR) 2 1 a には、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄の他に、高速ジェット洗浄水または超音波を印加した洗浄水による洗浄処理を行うための洗浄液吐出ノズル 8 3 が配設されている。この洗浄液吐出ノズル 8 3 は、ガイド 8 1 a に沿ってアーム駆動機構 7 9 c により X 方向にスキャン可能であり、かつ、Z 方向に昇降可能であるノズル保持アーム 8 4 の先端に取り付けられている。また、洗浄液吐出ノズル 8 3 は高さ／方向調節機構 8 5 により、Z 方向高さおよびリンス液の吐出角度を変えることが可能となって



いる。このように、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21 aには、異なる洗浄手段が配設されているので、ウエハWの種類に応じていずれか一方のみを用いた洗浄処理を行ってもよく、また、両方の洗浄手段を前後して用いる洗浄処理や、両方の洗浄手段を同時に用いた洗浄処理を行うことも可能である。

## 【0066】

なお、アーム駆動機構79 cは駆動機構配設室82 bに配設され、ノズル保持アーム84は、ブラシ保持アーム77 a・77 bと同様に隔壁98に設けられた窓部98 aを通してその先端側が洗浄処理室82 aに位置するように設けられている。こうして、アーム駆動機構79 cで発生するパーティクルが洗浄処理室82 aに飛散することが防止され、一方、カップ73から洗浄液が駆動機構配設室82 bに飛散してアーム駆動機構79 cに付着し、アーム駆動機構79 cの動作不良を生じさせるといった問題が回避される。

## 【0067】

また、アーム駆動機構79 a～79 cは、いずれもアームをX方向へのスライドさせるという同様の駆動形態を有しているがために、上述したようにアーム駆動機構79 a～79 cを駆動機構配設室82 bという1箇所にまとめて配設することが可能となったものであり、これにより、ブラシ保持アーム77 a・77 bとノズル保持アーム84の独立駆動性と洗浄処理室82 aの清浄性を確保しつつ、配設空間を省スペース化することが可能となっている。

## 【0068】

次に、上述した裏面洗浄用のスクラブ洗浄ユニット（SCR）21 aを用いたスクラブ洗浄の処理工程について説明する。キャリアCからウエハ搬送機構13を用いて取り出され、ウエハ受渡ユニット（TRS）14 aを経て、主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかに保持されたウエハWは、表面が上面の状態で表面洗浄用のスクラブ洗浄ユニット（SCR）21 c・21 dのいずれか一方に搬送されて、スクラブ洗浄処理が施される。このスクラブ洗浄ユニット（SCR）21 c・21 dにおける処理工程は、後述するスクラブ洗浄ユニット（SCR）21 aにおける処理工程と同様であるので、ここではウエハWの流れの説明に止めるものとする。

## 【 0 0 6 9 】

表面の洗浄が終了したウエハWは、主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかを用いて3台のうちのいずれかのホットプレートユニット（HP）16a内に搬送されて乾燥され、必要に応じて、主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかにより冷却ユニット（COL）16bに搬送されて冷却され、再び主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかに戻された後に、ウエハ反転ユニット（RVS）14bの一方に搬送される。

## 【 0 0 7 0 】

ウエハ反転ユニット（RVS）14bで裏面が上面となるように反転処理され、主ウエハ搬送アーム55～57のいずれかに戻されたウエハWは、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21a（またはスクラブ洗浄ユニット（SCR）21b）内へ搬送される。このウエハWの搬送は、カップ73が下段位置に保持された状態で開閉窓69を開き、主ウエハ搬送アーム55をスピンチャック71の位置まで挿入してスピンチャック71上にウエハWを載置し、主ウエハ搬送アーム55をスクラブ洗浄ユニット（SCR）21a内から退出させて開閉窓69を閉じることで行われ、ウエハWは、脱着機構71dによりチャックプレート71a上に固定される。

## 【 0 0 7 1 】

次に、ブラシ76a・76bの両方を用いてスクラブ洗浄を行うとすると、まずブラシ保持アーム77a・77bの両方をブラシ76a・76bがウエハW上に位置するようにX方向にスライド移動させ、また、カップ73を所定位置まで上昇させて保持する。続いてスピンチャック71を回転させてウエハWが面内回転している状態とし、洗浄液をリンスノズル86a・86bからウエハWに供給してウエハW上に液膜を形成した後に、引き続きリンスノズル86a・86bからウエハWに洗浄液を供給しつつ、また、ブラシ保持アーム77a・77bに配設された洗浄液供給ノズルからブラシ76a・76bに所定の洗浄液を供給しつつ、ブラシ76a・76bを回転させながらウエハWに当接させ、所定速度でブラシ保持アーム77a・77bをX方向にスキャンさせる。

## 【 0 0 7 2 】

こうしてスクラブ洗浄が行われるが、このときガス供給孔 4 1 からウエハ W の下面中央部に向けて窒素ガス等を噴射し、噴射された窒素ガス等がウエハ W の下面とチャックプレート 7 1 a の上面との間をウエハ W の周縁方向へ拡散して流れ出すようにすることで、ウエハ W の下面やチャックプレート 7 1 a の上面にミストが付着することを有効に防止することができる。このような窒素ガス等の噴射は、後述するスピン乾燥が終了するまで継続的に行うことが好ましい。

## 【 0 0 7 3 】

なお、このようなスクラブ洗浄においては、ウエハ W の中心部では回転の線速度が小さく、周縁部で線速度が大きくなっているため、ブラシ保持アーム 7 7 a ・ 7 7 b を X 方向にスキャンさせる際には、ウエハ W の中心部でスキャン速度を速くし、一方、ウエハ W の周縁部でスキャン速度を遅くすると、ウエハ W の一定面積にブラシ 7 6 a ・ 7 6 b が当接している時間を同等として、ウエハ W の全面にわたって均一な洗浄処理を行うことができる。

## 【 0 0 7 4 】

ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄の終了後には、ブラシ 7 6 a ・ 7 6 b がブラシバス 6 7 上に位置するようにカップ 7 3 から待避させ、代わりに、ノズル保持アーム 8 4 をカップ内に移動させて、回転するウエハ W の上面に向かって洗浄液吐出ノズル 8 3 から高速ジェット洗浄水または超音波を印加した洗浄水を吐出させながら、ノズル保持アーム 5 4 を X 方向にスキャンする洗浄処理を行う。ただし、必ずしもブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄と洗浄液吐出ノズル 8 3 を用いた洗浄の両方を行う必要はない。

## 【 0 0 7 5 】

一方で、前述したブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を用いたスクラブ洗浄と同時に洗浄液吐出ノズル 8 3 を用いた洗浄を行っても構わない。この場合、図 4 におけるウエハ W の X 方向右側半分の範囲でブラシ 7 6 a ・ 7 6 b を往復運動させ、ウエハ W の左側半分の範囲で洗浄液吐出ノズル 8 3 を往復運動させればよい。

## 【 0 0 7 6 】

このような洗浄処理が終了した後は、ノズル保持アーム 8 4 をカップ 7 3 外に待避させ、ウエハ W を所定の高速回転数で回転させることにより、ウエハ W に

付着した洗浄液を振り切るスピン乾燥を行う。なお、スピン乾燥の前にリンスノズル 8 6 a ・ 8 6 b から所定のリンス液を回転するウエハ W の表面に供給して、ウエハ W のリンス処理を行い、洗浄液の残渣を除去することが好ましい。

【 0 0 7 7 】

スピン乾燥後にはカップ 7 3 を降下させ、また、スピンチャック 7 1 の脱着機構 7 1 d によるウエハ W の保持状態を当接治具 7 2 b を上昇させることで解除する。そして開閉窓 6 9 を開いて、主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 のいずれかを挿入し、ウエハ W を主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 のいずれかに受け渡す。こうして裏面洗浄用のスクラブ洗浄ユニット ( S C R ) 2 1 a から搬出されたウエハ W は、3 台のうちのいずれかのホットプレートユニット ( H P ) 1 6 a 内に搬送されて加熱乾燥され、必要に応じて冷却ユニット ( C O L ) 1 6 b に搬送されて冷却され、再び主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 のいずれか戻された後に、ウエハ反転ユニット ( R V S ) 1 4 b の一方に搬送される。

【 0 0 7 8 】

ウエハ反転ユニット ( R V S ) 1 4 b においてウエハ W の上下面を反転させ、ウエハ W はその表面が上面となった状態で主ウエハ搬送アーム 5 5 ～ 5 7 のいずれかに戻される。続いて、ウエハ W はウエハ受渡ユニット ( T R S ) 1 4 a の一方へ搬送され、さらにウエハ受渡ユニット ( T R S ) 1 4 a 内からウエハ保持アーム 1 3 a によってウエハ搬送部 5 内へ搬送された後、キャリア C 内の所定位置に搬入される。

【 0 0 7 9 】

以上、本発明の洗浄処理装置を用いた洗浄処理システムについて説明してきたが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、ウエハ W に当接するブラシとしては回転機構を有さないものを用いることもできる。また、リンスノズルやブラシの配設数も上記形態に限定されるものではない。さらに、シンク 6 8 を隔壁 9 8 により洗浄処理室 8 2 a と駆動機構配設室 8 2 b とに分離したが、洗浄処理室 8 2 a を形成するシンクと駆動機構配設室 8 2 b を形成するシンクとを窓部 9 8 や開口部が形成されるように結合してスクラブ洗浄ユニット ( S C R ) 2 1 a ～ 2 1 d を構成することも可能である。

## 【0080】

さらにまた、本発明の洗浄処理装置は、半導体ウエハのスクラブ洗浄のみならず、LCD基板等の他の基板のスクラブ洗浄にも用いることができ、リンスノズル86a・86bからウエハWの所定位置に所定の洗浄液を吐出する方法や、隔壁98と窓部98aを用いて洗浄処理室82aと駆動機構配設室82bとを隔離する形態は、半導体ウエハやLCD基板のその他の液処理、例えば、現像処理におけるリンス処理に用いることも可能である。

## 【0081】

## 【発明の効果】

上述の通り、本発明の洗浄処理装置（スクラブ洗浄ユニット）によれば、ブラシ76a・76bの外側の所定位置にブラシ76a・76bの外周の一部を囲うようにブラシカバー31a・31bが配設されていることから、ウエハWに供給される洗浄水が洗浄処理中に飛散した場合でも、ブラシカバー31a・31bが配設されている方向であるブラシ保持アーム77a・77bの基端側への飛散が防止され、これによってアーム駆動機構79a・79bへの洗浄液の付着およびこの付着によるアーム駆動機構79a・79bの動作不良が起こり難くなるという効果が得られる。

## 【0082】

また、複数のブラシ保持アーム77a・77bが配設されていることから洗浄処理時間の短縮を目的とした洗浄やより精密な洗浄等、目的に適した洗浄方法を採用することが可能となる。さらに、ノズル保持アーム84とブラシ保持アーム77a・77bのアーム駆動機構79a～79cの形態を直進駆動を行うスライド機構に統一することにより、アーム駆動機構79a～79cをまとめて1箇所に配設することが可能であり、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21aが省スペース化される効果が得られる。

## 【0083】

さらにまた、洗浄処理室82aと駆動機構配設室82bが隔壁98によって分離されているので、カップ73内から飛散する洗浄液がアーム駆動機構79a～79cに付着し、アーム駆動機構79a～79cに動作不良が生ずることが防止

され、逆に、アーム駆動機構 7 9 a ~ 7 9 c から発生するパーティクルが洗浄処理室 8 2 a に拡散して基板に付着し、基板の品質を低下させるといった問題が解決される。

【 0 0 8 4 】

加えて、リンスノズル 8 6 a ・ 8 6 b を用いた洗浄液の吐出位置が最適化されていることから、これにより少ない洗浄液量であっても均一な液膜をウエハ W の上面に形成することができるようになり、洗浄処理におけるランニングコストが低減されるのみならず、洗浄処理をウエハ W 全体で均一に行うことができるようになり、ウエハ W の品質が向上するという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の洗浄処理システムの一実施形態を示す平面図。

【図 2】

図 1 記載の洗浄処理システムの側面図。

【図 3】

受渡／反転部、主ウエハ搬送機構および加熱／冷却ユニットの配設形態を示す断面図。

【図 4】

スクラブ洗浄ユニットの概略構造を示す平面図。

【図 5】

スクラブ洗浄ユニットの概略構造を示す断面図。

【図 6】

スクラブ洗浄ユニットの概略構造を示す別の断面図

【図 7】

スピンチャックにおけるチャックプレートと枢軸の結合部分の構造を示す断面図。

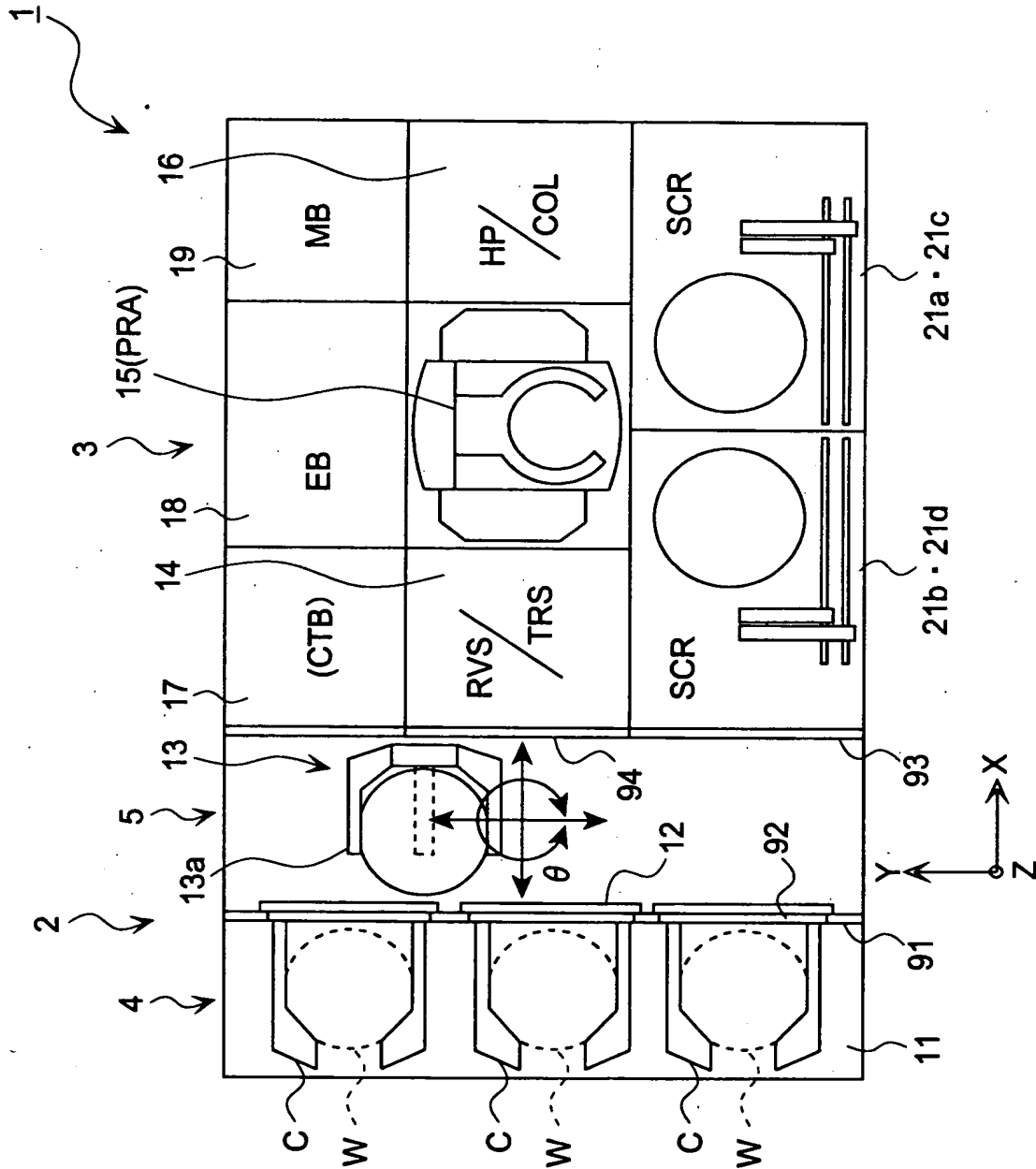
【符号の説明】

- 1 ; 洗浄処理システム
- 2 ; 搬入出部

- 3 ; 洗淨処理部
- 4 ; イン・アウトポート
- 5 ; ウエハ搬送部
- 1 3 ; ウエハ搬送機構
- 1 4 ; 受渡／反転部
- 1 5 ; 主ウエハ搬送機構
- 1 6 ; 加熱／冷却部
- 2 1 a ～ 2 1 d ; スクラブ洗淨ユニット
- 3 1 ; ブラシカバー
- 5 5 ～ 5 7 ; 主ウエハ搬送アーム
- 7 1 ; スピンチャック
- 7 3 ; カップ
- 7 6 a ・ 7 6 b ; ブラシ
- 7 7 a ・ 7 7 b ; ブラシ保持アーム
- 7 9 a ～ 7 9 c ; アーム駆動機構
- 8 2 a ; 洗淨処理室
- 8 2 b ; 駆動機構配設室
- 8 6 a ・ 8 6 b ; リンスノズル
- 9 8 ; 隔壁
- 9 8 a ; 窓部
- W ; 半導体ウエハ（基板）
- C ; キャリア（基板収容容器）

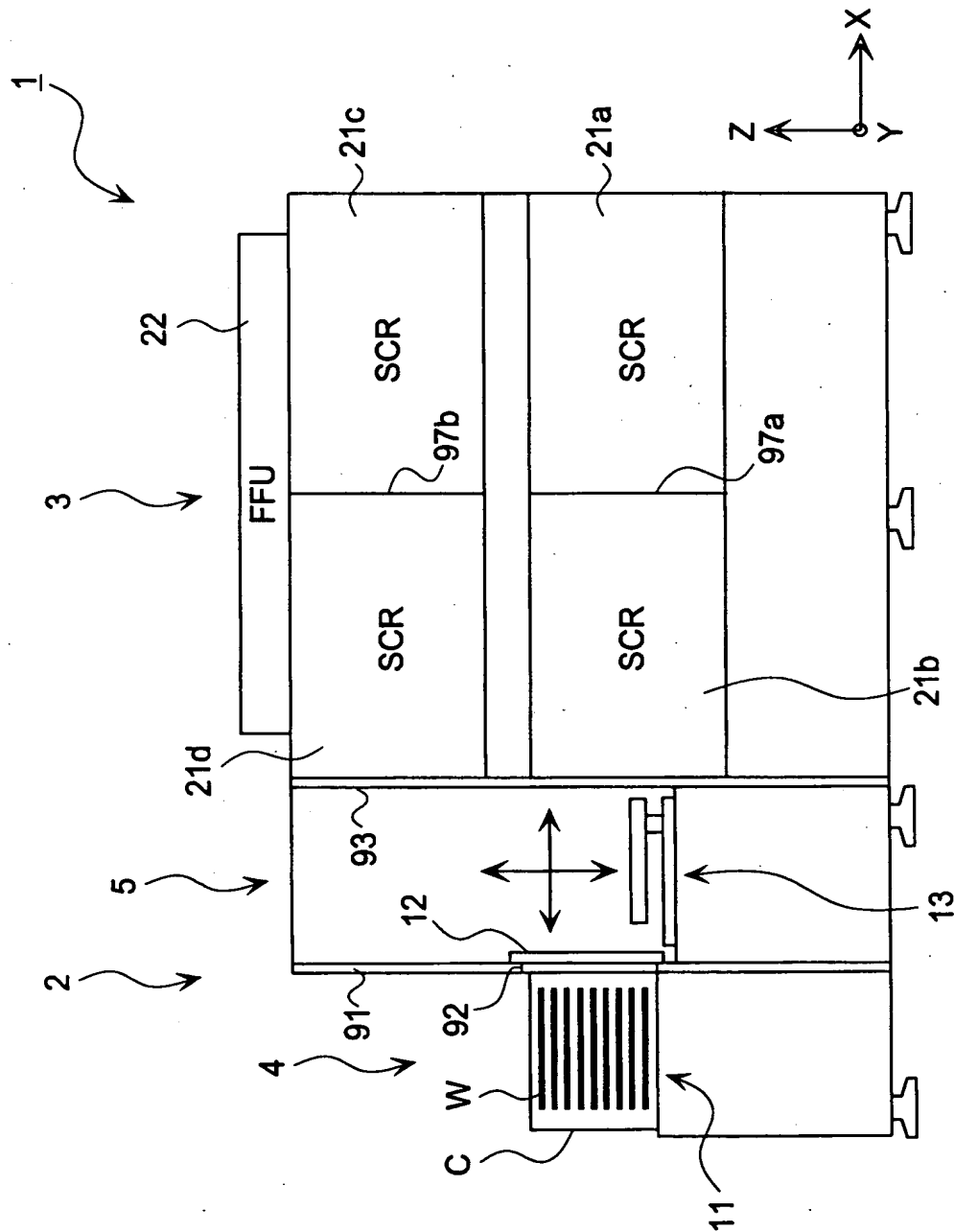
【書類名】 図面

【図 1】

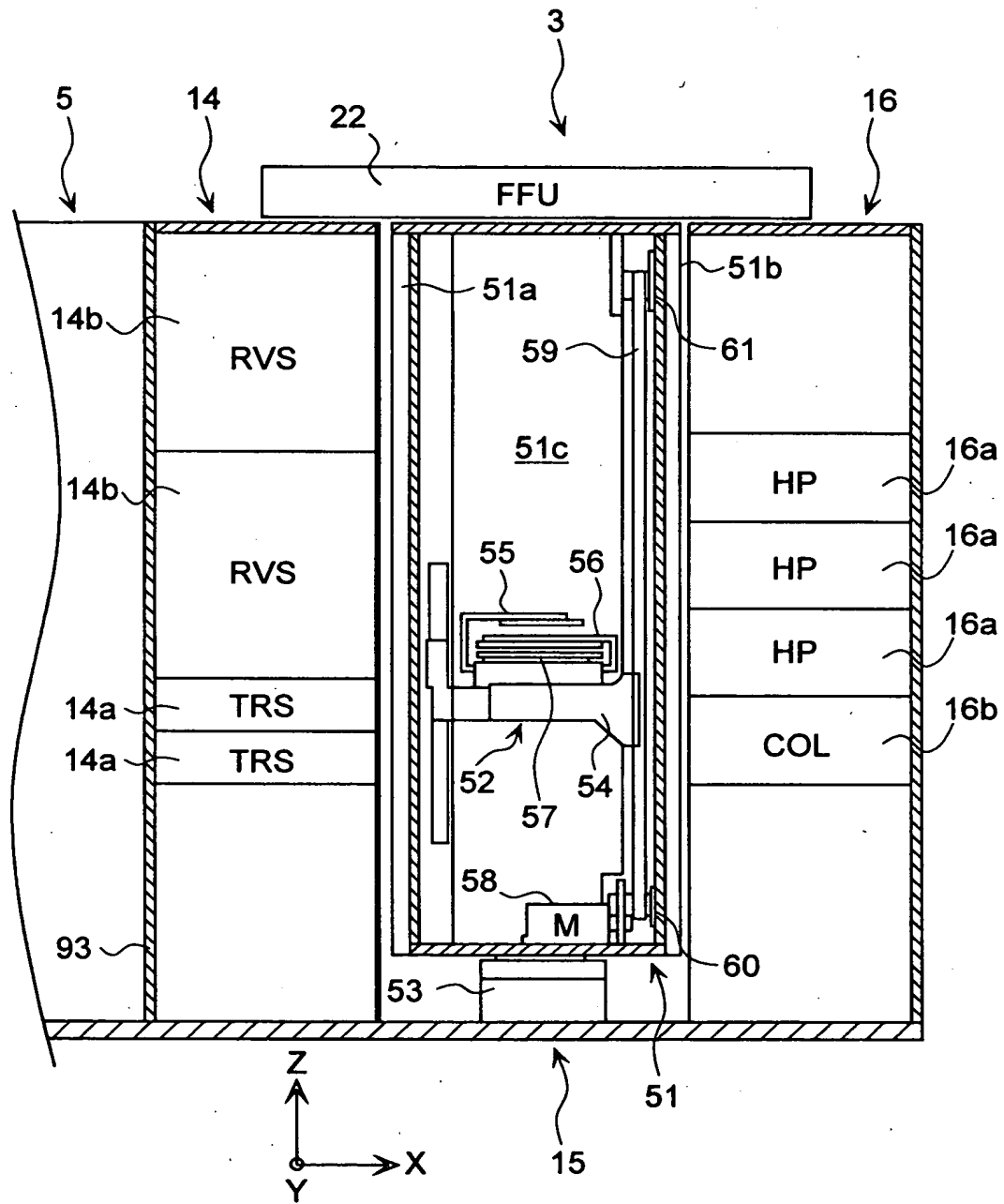




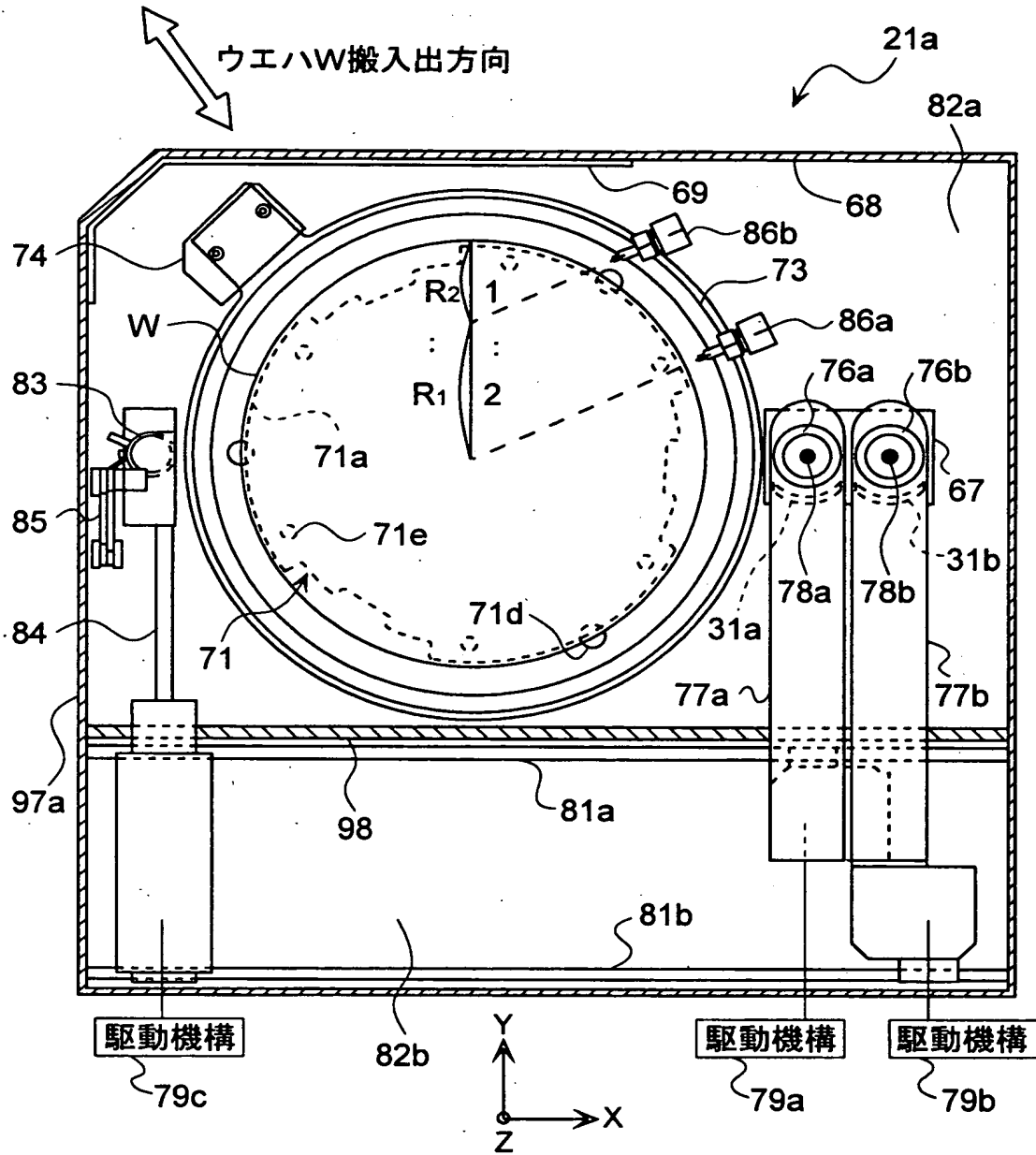
【図 2】



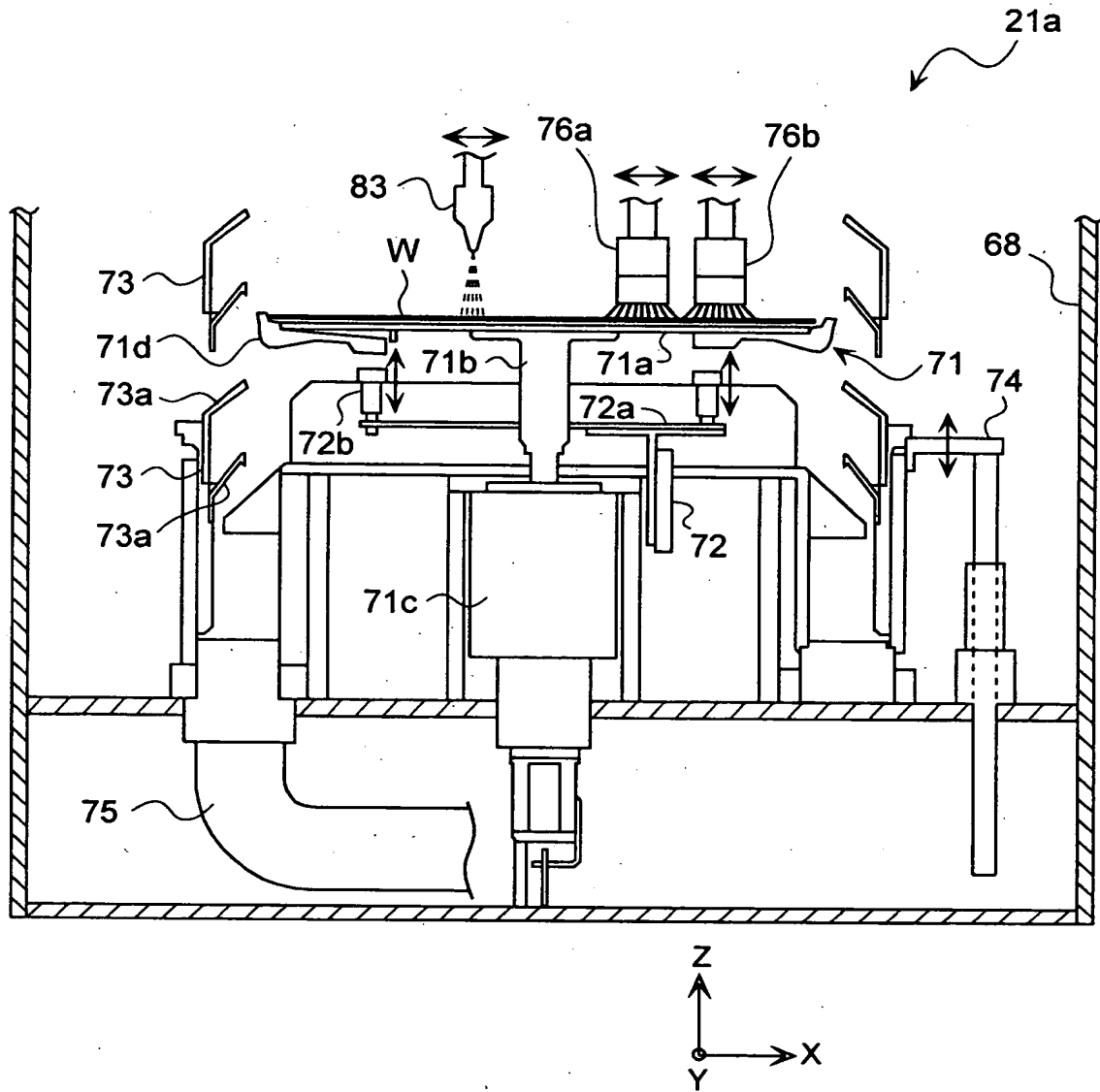
【図 3】



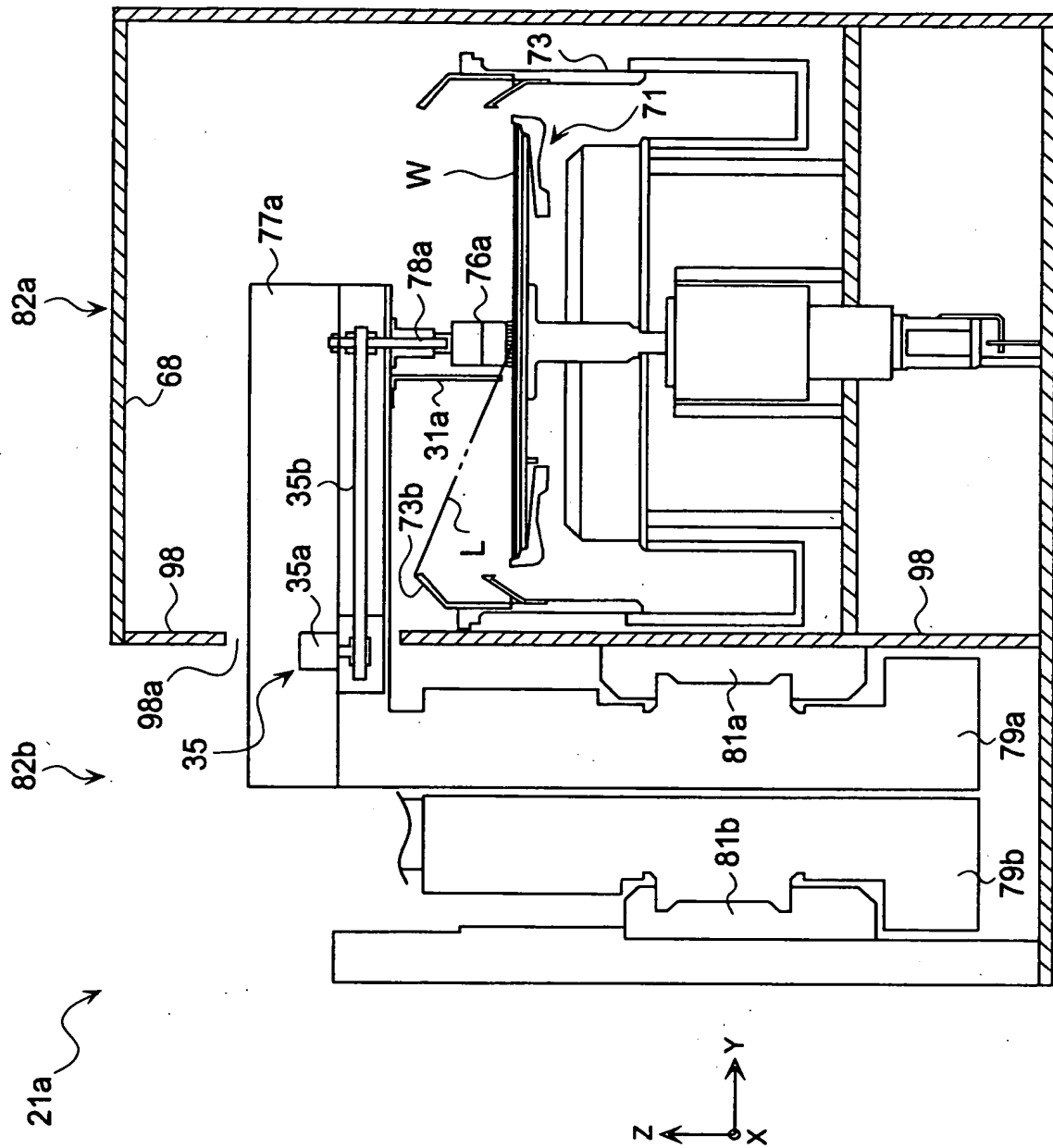
【図4】



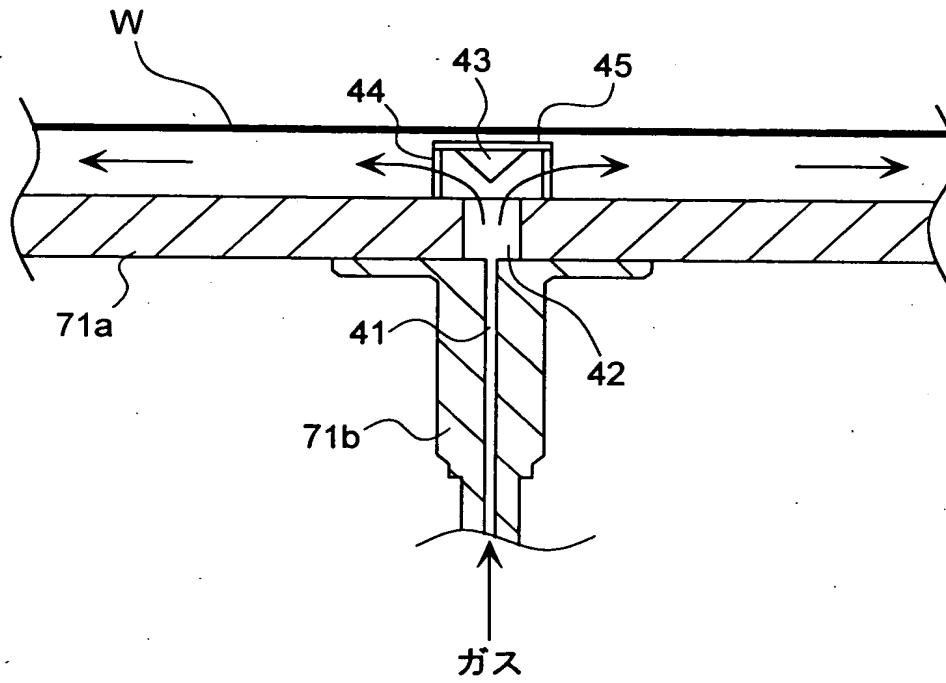
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 洗浄液の駆動系への飛散による駆動系の動作不良の発生を防止し、また、駆動系において発生するパーティクルの被処理基板への飛散を防止して、洗浄処理装置内を清浄に保持することを可能とした洗浄処理装置を提供する。

【解決手段】 半導体ウエハW等の基板に洗浄処理を施す洗浄処理装置、例えば、スクラブ洗浄ユニット（SCR）21aは、ウエハWを略水平に保持して面内回転させる保持手段であるスピチャック71と、スピチャック71を囲繞するように設けられたカップ73と、スピチャック71に保持された基板の上面を洗浄するブラシ76a・76b等の洗浄手段と、ブラシ76a・76bを保持するブラシ保持アーム77a・77bと、ブラシ保持アーム77a・77bをブラシ76a・76bがスピチャック71に保持されたウエハW上の所定位置を移動するように駆動するアーム駆動機構79a・79bとを具備する。カップ73の配設部（洗浄処理室82）とアーム駆動機構79a・79bの配設部（駆動機構配設室82b）とを分離するように隔壁98を設けた。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-325641
受付番号	50001379786
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年11月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年10月25日



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社